

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 564 400 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 06.12.95

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **D02J 1/08<sup>2</sup>**

(21) Anmeldenummer: **93810193.8**

(22) Anmeldetag: **17.03.93**

(54) **Vorrichtung zum Verwirbeln von Multifilamentgarnen.**

(30) Priorität: **03.04.92 CH 1099/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.10.93 Patentblatt 93/40**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**06.12.95 Patentblatt 95/49**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 465 407**  
**DE-A- 2 917 218**

(73) Patentinhaber: **Heberlein Maschinenfabrik AG**  
**Bielkenstrasse 11**  
**CH-9630 Wattwil (CH)**

(72) Erfinder: **Ritter, Helmut**  
**Müller-Friedberg-Strasse 5**  
**CH-9630 Wattwil (CH)**

(74) Vertreter: **Ryffel, Rolf**  
**Hepp, Wenger & Ryffel AG**  
**Bahnhofstrasse 58**  
**CH-8001 Zürich (CH)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 564 400 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verwirbeln von Multifilamentgarnen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, diese Vorrichtung derart auszubilden, dass damit im Vergleich mit bekannten Vorrichtungen eine gleichmässiger Verwirbelung von Multifilamentgarnen, insbesondere gleichmässiger Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Verwirbelungsstellen, und eine höhere Verwirbelungsdichte, gemessen in Verwirbelungsstellen pro Meter, erzielt werden können. Ferner soll je nach Wunsch die Bildung vieler und regelmässiger starker Verwirbelungsstellen pro Meter oder die Bildung vieler und regelmässiger schwacher Verwirbelungsstellen pro Meter möglich sein.

Die Aufgabe wird in der erfindungsgemässen Vorrichtung dadurch gelöst, dass die beiden Wandflächen im Schnitt mit der Symmetrieebene derart konvex gekrümmt sind, dass der in der Symmetrieebene gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen von einem Minimum bei der Mündung der Blasdüse gegen beide Enden des Garnkanals hin allmählich zunimmt.

In bekannten Verwirbelungsvorrichtungen übt die Energie des durch die Blasdüse zugeführten und durch den Garnkanal abströmenden Fluids, zumeist Luft, eine nachteilige Wirkung auf das verwirbelte Garn aus, indem sie zum Beispiel schwache Verwirbelungsstellen wieder auflöst und dadurch die Verwirbelung unregelmässig macht und gleichzeitig die Verwirbelungsdichte herabsetzt. Auch wird die Fadenspannung in dem an der Mündung der Blasdüse vorbeibewegten Garnabschnitt durch das nach beiden Enden des Garnkanals hin abströmende Fluid zusätzlich erhöht, was die Verwirbelung erschwert.

Im Dokument DE-A-2917218 ist eine gattungsgemässe Verwirbelungsvorrichtung beschrieben, in der die eine Wandfläche des Garnkanals, in welcher eine Blasdüse mündet, in der Symmetrieebene konvex gekrümmt ist. Damit soll erreicht werden, dass das Garn auf einem nicht geradlinigen Weg über die Mündung der Blasdüse geführt werden kann.

Demgegenüber sind in der Vorrichtung gemäss vorliegender Erfindung beide Wandflächen des Garnkanals in der Symmetrieebene konvex gekrümmt. Dadurch kann der in der Symmetrieebene gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen gegen die Enden des Garnkanals hin bei gleichem Krümmungsradius stärker zunehmen als mit nur einer gekrümmten Wandfläche.

In der erfindungsgemässen Vorrichtung ergibt sich durch die Vergrösserung des Abstandes zwischen den Wandflächen gegen die Enden des

Garnkanals hin, wenn die Breite des Garnkanals in der bevorzugten Weise etwa konstant bleibt, eine entsprechende Vergrösserung der Querschnittsfläche des Garnkanals gegen die Enden hin. Verwirbelungsvorrichtungen werden üblicherweise so ausgelegt, dass sich in der Nähe der Mündung der Blasdüse nur ein unwesentlich höherer Druck als der ausserhalb der Vorrichtung herrschende Umgebungsdruck bildet. Nur so kann das Energiegefälle in der Vorrichtung effektiv genutzt werden. In der erfindungsgemässen Vorrichtung muss daher durch die Vergrösserung der Querschnittsfläche des Garnkanals gegen die Enden hin, da praktisch keine Druckabsenkung mehr möglich ist, nach der Kontinuitätsgleichung von Bernoulli eine Reduktion der Geschwindigkeit des abströmenden Mediums eintreten, weil die Vergrösserung der Querschnittsfläche gegen die Enden des Garnkanals hin allmählich erfolgt, so dass sich die Strömung nicht von den Wänden des Garnkanals ablöst. Die Geschwindigkeit geht in der Energieformel  $E = 1/2 \cdot m \cdot v^2$  im Quadrat ein. Bei Absenkung der Auströmgeschwindigkeit des Fluids aus dem Garnkanal auf beispielsweise die Hälfte wird somit die schädliche Energie auf einen Viertel reduziert.

Die Breite des Garnkanals, senkrecht zur Symmetrieebene gemessen, bleibt wie schon erwähnt vorzugsweise über die ganze Länge des Garnkanals im wesentlichen konstant. Die Beibehaltung der optimalen Garnkanalbreite bewirkt eine bessere Qualität der Verwirbelung und insbesondere eine hohe Verwirbelungsdichte. Der Blasstrahl teilt das Filamentbündel im Moment des Anpressens an die zweite Wandfläche in zwei etwa gleichgrosse Bündel auf, die erst in einem gewissen Abstand von der Blasdüse zu den beiderseits der Blasdüsenmündung sich bildenden Verwirbelungsknoten wieder zusammenfinden. Ein weiteres Spreizen der beiden Filamentbündel in einem Garnkanal, der sich gegen die Enden hin verbreitern würde, würde die Bildung der Verwirbelungsknoten weiter von der Blasdüse weg bewirken. Dadurch würde die Verwirbelungsdichte herabgesetzt, der Abstand zwischen den Verwirbelungsstellen würde grösser.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Vorrichtung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf den Körper einer Verwirbelungsvorrichtung, teilweise aufgebrochen,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt nach der Linie B - B in Fig. 1,

Fig. 3 einen Vertikalschnitt nach der Schnittebene A - A in Fig. 2, um 90° gedreht, und

Fig. 4 eine Teil-Seitenansicht der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Vorrichtung.

Gemäss der Zeichnung besitzt eine Vorrichtung zum Verwirbeln von Multifilamentgarnen einen

zweiteiligen Körper mit einem Düsenkörperteil 1 und einem Prallkörperteil 2, der mittels einer Schraube 3 und zweier Zentrierstifte 4 und 5 auswechselbar auf dem Düsenkörperteil 1 befestigt ist. Durch den zweiteiligen Körper 1, 2 erstreckt sich ein durchgehender Garnkanal 6, der begrenzt ist durch eine erste, im Querschnitt konkave Wandfläche 7, gebildet von einer Nut im Düsenkörperteil 1, und durch eine zweite hohle Wandfläche 8, gebildet von einer Nut im Prallkörperteil 2. Die beiden Wandflächen 7 und 8 sind je symmetrisch bezüglich einer Symmetrieebene, die mit der Schnittebene A - A in Fig. 2 identisch ist. Der Düsenkörperteil 1 enthält eine Blasdüse 9, die etwa in der Mitte der Länge des Garnkanals 6 seitlich in den Garnkanal einmündet. Die Mündung der Blasdüse 9 liegt in der ersten Wandfläche 7. Die zweite Wandfläche 8 liegt der Mündung der Blasdüse 9 gegenüber. Die Achse der Blasdüse 9 liegt zweckmässig in der Symmetrieebene A - A.

Der Düsenkörperteil 1 könnte auch mehr als eine Blasdüse enthalten. In einem solchen Fall könnte jede Blasdüse bezüglich der Symmetrieebene A - A symmetrisch sein oder könnten auch beispielsweise zwei Blasdüsen zueinander symmetrisch auf beiden Seiten der Ebene A - A angeordnet sein.

Die erste Wandfläche 7 und die zweite Wandfläche 8 sind im Schnitt mit der Symmetrieebene A - A wie in Fig. 3 dargestellt derart gekrümmt, dass der in der Symmetrieebene A - A gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen 7 und 8 von einem Minimum bei der Mündung der Blasdüse 9 gegen beide Enden des Garnkanals 6 hin allmählich zunimmt. Dadurch nimmt, obwohl die senkrecht zur Symmetrieebene A - A gemessene Breite des Garnkanals 6 über die ganze Länge des Garnkanals konstant bleibt, die Querschnittsfläche des Garnkanals von einer Minimalgrösse bei der Mündung der Blasdüse 9 gegen beide Enden des Garnkanals hin zu, beispielsweise bis auf das 1,2- bis 4-fache der Minimalgrösse, vorzugsweise auf das 1,5- bis 2-fache der Minimalgrösse.

Die Krümmung der ersten Wandfläche 7 verläuft derart, dass sich die Strömung des Blasmediums von der Mündung der Blasdüse 9 zu den Enden des Garnkanals 6 nicht von der Wandfläche 7 ablöst. Das heisst zunächst, dass die erste Wandfläche 7 im Schnitt mit der Symmetrieebene A - A nach einer Kurve verläuft, die eine stetige Funktion in Abhängigkeit von der Entfernung von der Mündung der Blasdüse 9 darstellt. Die Kurve weist keine Knicke auf, das heisst, dass auch die erste Ableitung der genannten Funktion eine stetige Funktion ist. Ferner sollte sich auch die Krümmung der Kurve vorzugsweise nicht sprunghaft ändern, es sollte mit anderen Worten auch die zweite Ableitung der von der Kurve dargestellten Funktion vor-

zugsweise eine stetige Funktion (ohne Sprünge) sein.

Ebenso wie die erste Wandfläche 7 ist auch die zweite Wandfläche 8 im Schnitt mit der Symmetrieebene gekrümmt. Die Krümmung der zweiten Wandfläche 8 verläuft dabei in gleicher Weise stetig wie vorstehend für die erste Wandfläche 7 beschrieben, so dass sich auch von der zweiten Wandfläche 8 die Strömung nicht ablöst.

In der dargestellten Ausführungsform mündet in den Garnkanal 6 zwischen den beiden Wandflächen 7 und 8 seitlich ein durchgehender Einfädelschlitz 10. Der Einfädelschlitz 10 liegt zwischen ebenen Oberflächen des Düsenkörperteils 1 und des Prallkörperteils 2.

Im Düsenkörperteil 1 endet der Garnkanal 6 beiderseits in je einer Nut 11 bzw. 12. In den Düsenkörperteil 1 sind ausserhalb der Enden des Garnkanals 6 Fadenführerstifte 13 bzw. 14 eingesetzt, z.B. Saphirstifte, die sich quer durch die Nuten 11 bzw. 12 erstrecken. Mit diesen Fadenführerstiften 13 und 14 ist ein Multifilamentgarn M (Fig. 3), das im Betrieb durch den Garnkanal 6 läuft und durch das aus der Blasdüse 9 in den Garnkanal 6 eintretende Blasmedium verwirbelt wird, im Garnkanal 6 sehr genau geführt. In Fig. 4 sind die Fadenführerstifte nicht eingezeichnet worden. Die zweite Wandfläche 8 erstreckt sich über die Enden des Garnkanals 6 hinaus nach aussen.

In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Wandfläche 7 im Querschnitt etwa V-förmig mit gerundetem Uebergang zwischen den beiden V-Schenkeln. In anderen Ausführungsformen könnte die erste Wandfläche im Querschnitt etwa halbkreisförmig sein. Ferner könnte gewünschtenfalls der Einfädelschlitz 10 weggelassen werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verwirbeln von Multifilamentgarnen, mit einem Körper (1, 2), welcher einen durchgehenden Garnkanal (6) enthält, der begrenzt ist durch eine erste Wandfläche (7), in welcher wenigstens eine Blasdüse (9) seitlich in den Garnkanal (6) einmündet und welche im Querschnitt konkav ist, und durch eine zweite Wandfläche (8), welche der Mündung der Blasdüse (9) gegenüberliegt, wobei jede der beiden Wandflächen bezüglich einer in der Längsrichtung des Garnkanals verlaufenden Symmetrieebene (A-A) symmetrisch ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wandflächen (7, 8) im Schnitt mit der Symmetrieebene (A-A) derart konvex gekrümmt sind, dass der in der Symmetrieebene (A-A) gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen von einem Minimum bei der Mündung der Blasdüse (9) gegen beide Enden des

zweiteiligen Körper mit einem Düsenkörper 1 und einem Prallkörper 2, der mittels einer Schraube 3 und zweier Zentrierstifte 4 und 5 auswechselbar auf dem Düsenkörper 1 befestigt ist. Durch den zweiteiligen Körper 1, 2 erstreckt sich ein durchgehender Garnkanal 6, der begrenzt ist durch eine erste, im Querschnitt konkave Wandfläche 7, gebildet von einer Nut im Düsenkörper 1, und durch eine zweite hohle Wandfläche 8, gebildet von einer Nut im Prallkörper 2. Die beiden Wandflächen 7 und 8 sind je symmetrisch bezüglich einer Symmetrieebene, die mit der Schnittebene A - A in Fig. 2 identisch ist. Der Düsenkörper 1 enthält eine Blasdüse 9, die etwa in der Mitte der Länge des Garnkanals 6 seitlich in den Garnkanal einmündet. Die Mündung der Blasdüse 9 liegt in der ersten Wandfläche 7. Die zweite Wandfläche 8 liegt der Mündung der Blasdüse 9 gegenüber. Die Achse der Blasdüse 9 liegt zweckmässig in der Symmetrieebene A - A.

Der Düsenkörper 1 könnte auch mehr als eine Blasdüse enthalten. In einem solchen Fall könnte jede Blasdüse bezüglich der Symmetrieebene A - A symmetrisch sein oder könnten auch beispielsweise zwei Blasdüsen zueinander symmetrisch auf beiden Seiten der Ebene A - A angeordnet sein.

Die erste Wandfläche 7 und die zweite Wandfläche 8 sind im Schnitt mit der Symmetrieebene A - A wie in Fig. 3 dargestellt derart gekrümmt, dass der in der Symmetrieebene A - A gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen 7 und 8 von einem Minimum bei der Mündung der Blasdüse 9 gegen beide Enden des Garnkanals 6 hin allmählich zunimmt. Dadurch nimmt, obwohl die senkrecht zur Symmetrieebene A - A gemessene Breite des Garnkanals 6 über die ganze Länge des Garnkanals konstant bleibt, die Querschnittsfläche des Garnkanals von einer Minimalgrösse bei der Mündung der Blasdüse 9 gegen beide Enden des Garnkanals hin zu, beispielsweise bis auf das 1,2- bis 4-fache der Minimalgrösse, vorzugsweise auf das 1,5- bis 2-fache der Minimalgrösse.

Die Krümmung der ersten Wandfläche 7 verläuft derart, dass sich die Strömung des Blasmediums von der Mündung der Blasdüse 9 zu den Enden des Garnkanals 6 nicht von der Wandfläche 7 ablöst. Das heisst zunächst, dass die erste Wandfläche 7 im Schnitt mit der Symmetrieebene A - A nach einer Kurve verläuft, die eine stetige Funktion in Abhängigkeit von der Entfernung von der Mündung der Blasdüse 9 darstellt. Die Kurve weist keine Knicke auf, das heisst, dass auch die erste Ableitung der genannten Funktion eine stetige Funktion ist. Ferner sollte sich auch die Krümmung der Kurve vorzugsweise nicht sprunghaft ändern, es sollte mit anderen Worten auch die zweite Ableitung der von der Kurve dargestellten Funktion vor-

zugsweise eine stetige Funktion (ohne Sprünge) sein.

Ebenso wie die erste Wandfläche 7 ist auch die zweite Wandfläche 8 im Schnitt mit der Symmetrieebene gekrümmt. Die Krümmung der zweiten Wandfläche 8 verläuft dabei in gleicher Weise stetig wie vorstehend für die erste Wandfläche 7 beschrieben, so dass sich auch von der zweiten Wandfläche 8 die Strömung nicht ablöst.

In der dargestellten Ausführungsform mündet in den Garnkanal 6 zwischen den beiden Wandflächen 7 und 8 seitlich ein durchgehender Einfädelschlitz 10. Der Einfädelschlitz 10 liegt zwischen ebenen Oberflächen des Düsenkörpers 1 und des Prallkörpers 2.

Im Düsenkörper 1 endet der Garnkanal 6 beiderseits in je einer Nut 11 bzw. 12. In den Düsenkörper 1 sind ausserhalb der Enden des Garnkanals 6 Fadenführer 13 bzw. 14 eingesetzt, z.B. Saphirstifte, die sich quer durch die Nuten 11 bzw. 12 erstrecken. Mit diesen Fadenführerstiften 13 und 14 ist ein Multifilamentgarn M (Fig. 3), das im Betrieb durch den Garnkanal 6 läuft und durch das aus der Blasdüse 9 in den Garnkanal 6 eintretende Blasmedium verwirbelt wird, im Garnkanal 6 sehr genau geführt. In Fig. 4 sind die Fadenführerstifte nicht eingezeichnet worden. Die zweite Wandfläche 8 erstreckt sich über die Enden des Garnkanals 6 hinaus nach aussen.

In der dargestellten Ausführungsform ist die erste Wandfläche 7 im Querschnitt etwa V-förmig mit gerundetem Uebergang zwischen den beiden V-Schenkeln. In anderen Ausführungsformen könnte die erste Wandfläche im Querschnitt etwa halbkreisförmig sein. Ferner könnte gewünschtenfalls der Einfädelschlitz 10 weggelassen werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verwirbeln von Multifilamentgarnen, mit einem Körper (1, 2), welcher einen durchgehenden Garnkanal (6) enthält, der begrenzt ist durch eine erste Wandfläche (7), in welcher wenigstens eine Blasdüse (9) seitlich in den Garnkanal (6) einmündet und welche im Querschnitt konkav ist, und durch eine zweite Wandfläche (8), welche der Mündung der Blasdüse (9) gegenüberliegt, wobei jede der beiden Wandflächen bezüglich einer in der Längsrichtung des Garnkanals verlaufenden Symmetrieebene (A-A) symmetrisch ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Wandflächen (7, 8) im Schnitt mit der Symmetrieebene (A-A) derart konvex gekrümmt sind, dass der in der Symmetrieebene (A-A) gemessene Abstand zwischen den beiden Wandflächen von einem Minimum bei der Mündung der Blasdüse (9) gegen beide Enden des

Garnkanals (6) hin allmählich zunimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung wenigstens einer der beiden Wandflächen (7; 8) so verläuft, dass Strömungsablösung von der Wandfläche vermieden wird. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung wenigstens einer der Wandflächen im Schnitt mit der Symmetrieebene (A-A) nach einer Kurve verläuft, die eine stetige Funktion darstellt, von der auch die erste und die zweite Ableitung stetige Funktionen sind. 10
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zur Symmetrieebene (A-A) gemessene Breite des Garnkanals (6) über die ganze Länge des Garnkanals wenigstens annähernd konstant bleibt. 15
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Garnkanals (6) von einer Minimalgrösse bei der Mündung der Blasdüse (9) gegen beide Enden des Garnkanals hin bis auf das 1,2- bis 4-fache, vorzugsweise auf das 1,5- bis 2-fache, der Minimalgrösse zunimmt. 20
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Körper (1, 2) ausserhalb der beiden Enden des Garnkanals (6) Fadenführerelemente (13, 14) eingesetzt sind. 25
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zweite Wandfläche (8) über die Enden des Garnkanals (6) hinaus fortsetzt. 30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Körper (1, 2) ein Einfädelschlitz (10) ausgebildet ist, der zwischen den beiden Wandflächen (7, 8) seitlich in den Garnkanal (6) einmündet. 35

#### Claims

1. Device for intermingling multifilament yarns, comprising a body (1, 2) containing a continuous yarn channel (6) defined by a first wall surface (7) in which at least one jet nozzle (9) terminates laterally into the yarn channel (6), said first surface being concave in cross section, said channel being also defined by a second wall surface (8) located in opposition to 40

the outlet of the jet nozzle (9), each of the two wall surfaces being symmetrical with respect to a plane of symmetry (A-A) extending in the longitudinal direction of the yarn channel, characterized in that said two wall surfaces are each convexly curved in a section with said plane of symmetry (A-A) in such a way that the distance between the two wall surfaces, measured in the plane of symmetry (A-A), gradually increases from a minimum at said outlet of the jet nozzle (9) toward both ends of the yarn channel (6).

2. Device according to claim 1, characterized in that the curvature of at least one of said two wall surfaces (7; 8) extends in such a way that detachment of the flow from the wall surface is avoided. 15
3. Device according to claim 2, characterized in that the curvature of at least one of said wall surfaces in a section with the plane of symmetry (A-A) extends according to a curve representing a continuous function, the first and second derivatives thereof likewise being continuous functions. 20
4. Device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the width of the yarn channel (6), measured perpendicularly to said plane of symmetry (A-A), is substantially constant over the entire length of the yarn channel. 25
5. Device according to one of claims 1 to 4, characterized in that the cross-sectional area of the yarn channel (6) increases from a minimum size at said outlet of the jet nozzle (9) toward both ends of the yarn channel to 1.2 to 4 times, preferably to 1.5 to 2 times, said minimum size. 30
6. Device according to one of claims 1 to 5, characterized in that thread guide elements (13, 14) are inserted into the body (1, 2) beyond the two ends of the yarn channel (6). 35
7. Device according to one of claims 1 to 6, characterized in that said second wall surface (8) is continued past the ends of the yarn channel (6). 40
8. Device according to one of claims 1 to 7, characterized in that a threading slot (10) is formed in the body (1, 2), said slot terminating laterally in the yarn channel (6) between the two wall surfaces (7, 8). 45

## Revendications

(13, 14).

1. Dispositif pour l'entrelacement par tourbillon de fils multifilaments comprenant un corps (1, 2) qui présente un canal à fil continu (6) limité par une première surface de paroi (7), dans laquelle débouche latéralement dans le canal à fil (6) au moins une buse de soufflage (9) et dont la coupe transversale est concave, et par une seconde surface de paroi (8) qui est opposée à l'embouchure de la buse de soufflage (9), chacune des deux surfaces de paroi étant symétrique par rapport à un plan de symétrie (A-A) s'étendant dans le sens longitudinal du canal à fil, caractérisé en ce que les deux surfaces de paroi (7, 8) présentent, en section avec le plan de symétrie (A-A), une courbure convexe telle que l'intervalle entre les deux surfaces de paroi, mesuré dans le plan de symétrie (A-A), augmente peu à peu depuis un minimum à l'embouchure de la buse de soufflage (9) en direction des deux extrémités du canal à fil (6).  
5  
10  
15  
20
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la courbure d'au moins l'une des deux surfaces de paroi (7; 8) s'étend de manière à éviter que le courant de fluide ne se décolle de la surface de paroi.  
25  
30
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la courbure d'au moins l'une des deux surfaces de paroi s'étend, en section avec le plan de symétrie (A-A), suivant une courbe qui représente une fonction continue dont les première et seconde dérivées sont également des fonctions continues.  
35
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la largeur du canal à fil (6), mesurée perpendiculairement au plan de symétrie (A-A), reste au moins à peu près constante sur toute la longueur de ce canal (6).  
40  
45
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la surface en section transversale du canal à fil (6) a une grandeur minimale à l'embouchure de la buse de soufflage (9), et augmente en direction des deux extrémités du canal à fil, allant jusqu'à atteindre 1,2 à 4 fois la grandeur minimale, de préférence 1,5 à 2 fois la grandeur minimale.  
50
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, dans le corps (1, 2), sont insérées, à l'extérieur des deux extrémités du canal à fil (6), des éléments guide-fils  
55
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la seconde surface de paroi (8) se prolonge au-delà des extrémités du canal à fil (6).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, dans le corps (1, 2), est ménagée une fente d'enfillement (10) qui débouche latéralement dans le canal à fil (6) entre les deux surfaces de paroi (7, 8).

Fig. 1

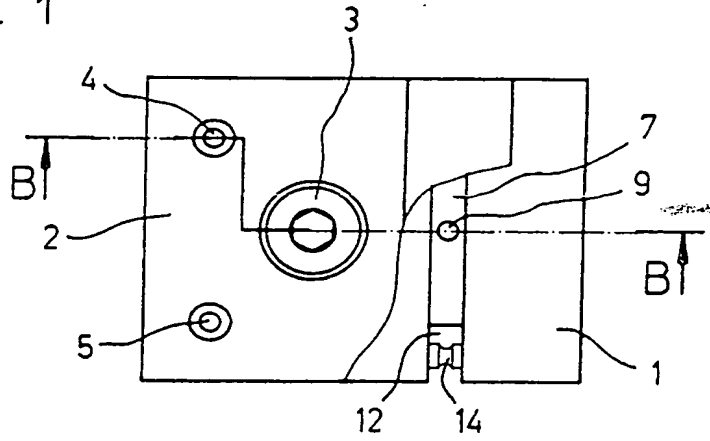


Fig. 2

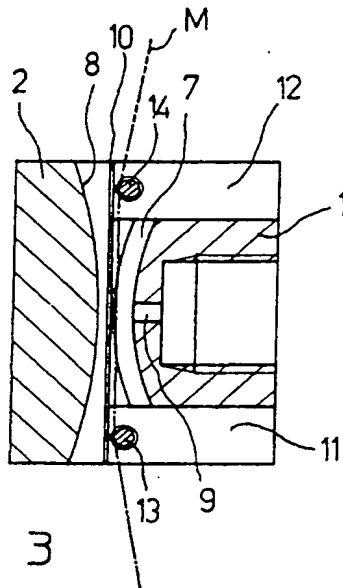
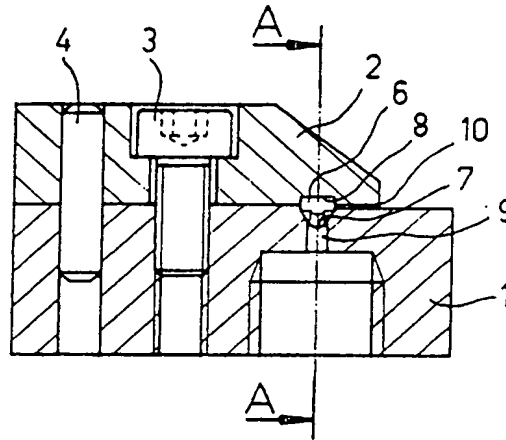


Fig. 3

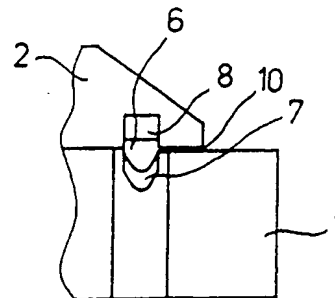


Fig. 4